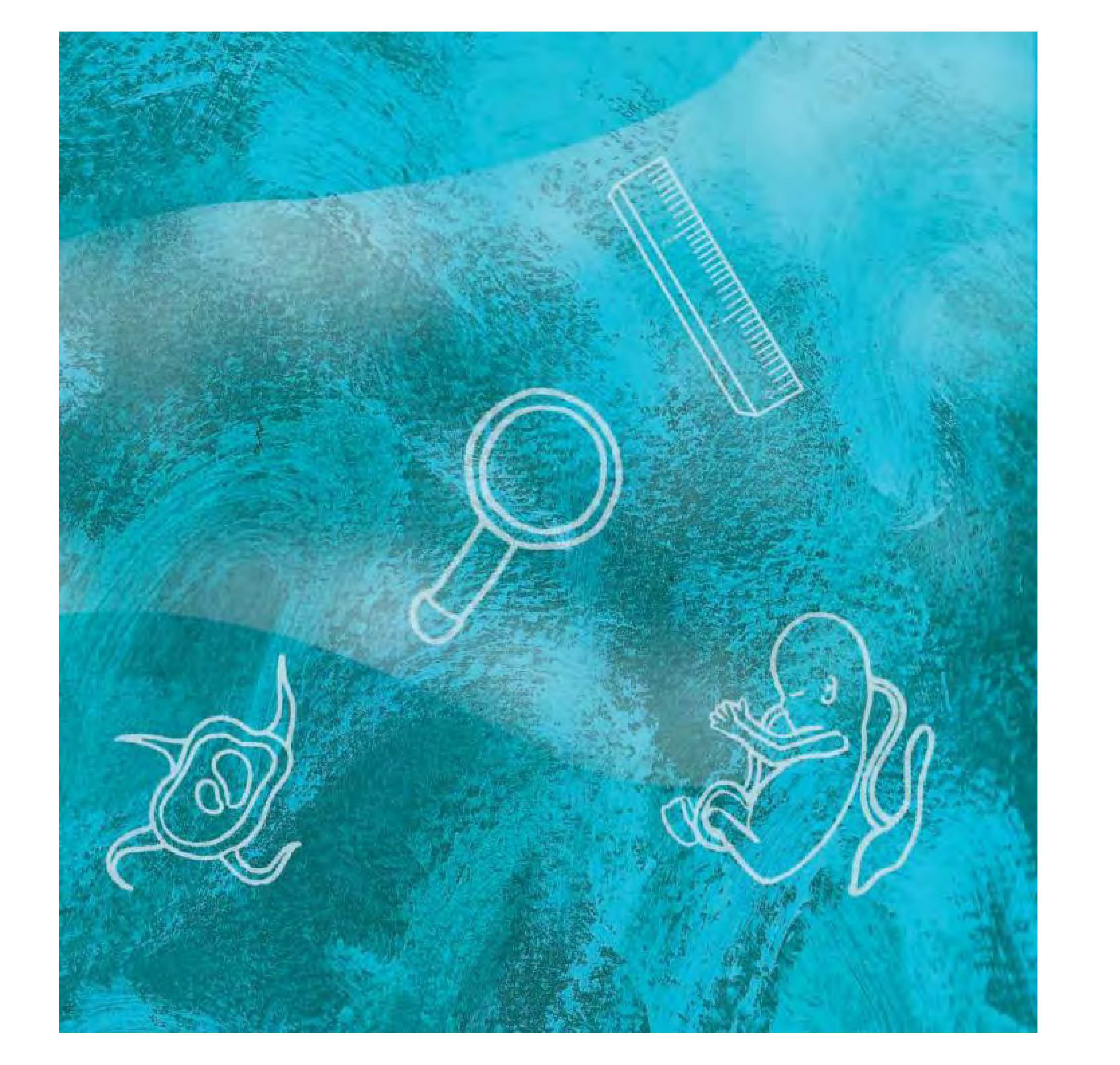


كتابي الأوّل في...
تَجارِبِ الْحَياةِ وَالْأَرْضِ
CHIHAB Kids





© Editions Philippe AUZOU, Paris (France),
Mon Petit Manuel de sciences de la vie et de
la terre, 2008

الإدارة العامة : فيليب أوزو
إدارة النشر : جولي زاغلييه
تنسيق النشر : غوينابيل هامون
الرسومات : سانردين لامور
رسومات الغلاف و صفحات المقدمة : ماري أورفيني
النصوص : ميلاني بيريز « دكتوراه بالمتحف الوطني للتاريخ الطبيعي بباريس »
تصميم داخلي : كورونتين سيجورني
ترجمه إلى العربية : عبد الفتاح شني
مراجعة : د. علي عالية

© منشورات الشهاب **2009.**

جميع الحقوق باللغة العربية محفوظة.

يمنع طبع هذا الكتاب جزئيا أو بكامله بأية وسيلة كانت دون ترخيص مكتوب من الناشر.

10، نهج إبراهيم غرافة، باب الواد، الجزائر
البريد الإلكتروني : chihab@ chihab.com
الموقع الإلكتروني : www.chihab.com

ردمك : 6 ـ 815 ـ 63 ـ 9961 ـ 978
الإيداع القانوني : 3381/ 2009


كتابي الأَوَّلُ في...
تَجارِبِ الحَياةِ و الأَرْض
تَجارِبٌ بَسيطَةٌ لِلْفَهْمِ
في جَوِّ المَرَحِ و التَّسْلِيَةِ !

الفهرس

مَرْحَبًا !

اِسْمي لَيْلى وَهَذا أخي عُمرُ.

هَلْ تُحبُّ إجْراءَ التَّجارِبِ العِلْمِيّة ؟ إنَّ فَهْمَ كَيْفِيَّةَ وُصولِ الصَّوْتِ إلى الأُذُنِ أو انْفِجارِ البراكينِ تَجْرِبَةٌ رائِعَةٌ !

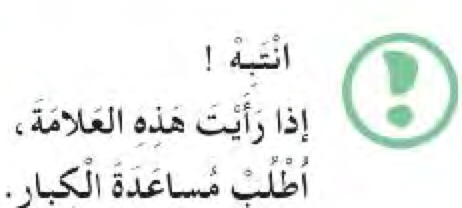
لَقَدْ اخْتَرْنا لَكَ طُرُقًا تُسهِّلُ لَكَ فَهْمَ العالَمِ الَّذي يُحيطُ بِكَ :

الخَلايا، الحِمْضُ الرّيبِيُّ النَّوَوِيُّ المَنْقوصُ الأُكْسجين (ADN)، الأُكْسجينُ... سَوْفَ نَشْرَحُ لَكَ أيْضًا كَيْفَ تَشْتَغِلُ الشَّرايينُ، و كَيْفَ يَخْدَعُ ذَوْقُ الأَطْعِمةِ، كَما سَنُرافِقُكَ مِنْ خِلالِ هَذا الكِتابِ مَعَ شَرْحٍ مُفَصَّلٍ لِمُخْتَلَفِ المَراحِلِ.

هَلْ أَنْتَ مُسْتَعِدٌّ ؟

لَيْلى وَعُمرُ





انْتَبِهْ !
إذا رَأَيْتَ هَذِهِ العَلامَةَ،
أُطْلُبْ مُساعَدَةَ الْكِبارِ.



ما تَحْتاجُ إِلَيْه :



كَأْسٌ صَغيرٌ


صَحْنٌ لِلسَّلَطَةِ شَفّافٌ
يَكونُ أَعْلى مِنَ الكَأْسِ
و لَهُ قَعْرٌ مُسَطَّحٌ


قارورَةٌ بْلاسْتيكِيَّةٌ

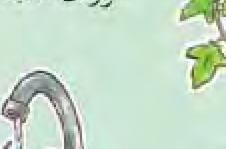


مِلْعَقَةٌ



مِقَصٌّ


مِصْباحٌ او ضَوْءُ الشَّمْسِ



أَوْراقُ اللَّبْلابِ





ماءٌ



الأُكسِجينُ



1 قُصَّ خَمْسَ أَوْ سِتَّ أَوْراقِ لَبْلابٍ عِنْدَ قاعِدَةِ السّاقِ .



2 ضَعِ الأَوْراقَ المَقْصوصَةَ في كَأْسٍ صَغيرٍ.



3 ضَعِ الكَأْسَ في صَحْنٍ لِلسَّلَطَةِ.



4 إِسْتَعْمِلِ القارورَةَ البْلاسْتيكِيَّةَ لِسَكْبِ الماءِ الدّافِئِ في الصَّحْنِ و الكَأْسِ مَعًا حَتّى يَتَجاوَزَ مُسْتَوى الماءِ ارْتِفاعَ الكَأْسِ بِثَلاثَةِ سَنْتيمِتْراتٍ .

5



اخْلِطْ برِفْقٍ أَوْراقَ اللَّبْلابِ المَوْجودَةِ في الكَأْسِ باسْتِعْمالِ مِلْعَقَةٍ حَتّى تَرْتَفِعَ فُقّاعاتُ الهَواءِ. انْتَبِهْ لِتَبْقى الأَوْراقُ داخِلَ الكَأْسِ.

6



اقْلِبِ الكَأْسَ داخِلَ الصَّحْنِ دونَ تَسْريبِ الهَواءِ.

7



ضَعِ الصَّحْنَ تَحْتَ مِصْباحٍ كَهْرَبائِيٍّ أو نورِ الشَّمْسِ لِبِضْعِ ساعاتٍ.

8



بَعْدَ مُرورِ بِضْعِ ساعاتٍ يُمْكِنُكَ مُلاحَظَةُ فُقّاعاتٍ مِنَ الهَواءِ في قَعْرِ الكَأْسِ: إِنَّهُ الأُكْسِجينُ.

هَلْ تَعْلَمُ...

لِماذا تُوَلِّدُ النَّباتاتُ غازَ الأُكْسِجينِ؟



تَسْتَعْمِلُ النَّباتاتُ الخَضْراءُ طاقَةَ الضَّوْءِ و ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ لِصُنْعِ سُكَّرٍ يُدْعى «الغْلوكوزْ»، و هُوَ ضَرورِيٌّ لِلنُّمُوِّ. إِنَّها ظاهِرَةٌ تُدْعى «التَّرْكيبُ الضَّوْئِيُّ».

أَثْناءَ صُنْعِها لِلسُّكَّرِ تَطْرَحُ النَّباتاتُ غازًا يُدْعى «الأُكْسِجينُ».

و هَكَذا يَتَجَدَّدُ الأُكْسِجينُ يَوْمِيًّا في الأَرْضِ بِفَضْلِ الغاباتِ.



ما تَحْتاجُ إِلَيْهِ :





حَبَّةُ بَطاطا نابِتَةٌ

عُلْبَةٌ لِلْأَحْذِيَةِ





وَرَقٌ مُقَوّى

مِقَصٌّ



مِسْطَرَةٌ



شَريطٌ لاصِقٌ

الضَّوْءُ : مَصْدَرُ الحَياةِ

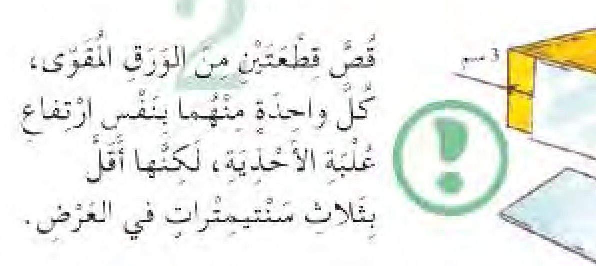


1

اِسْتَعْمِلِ المِقَصَّ لِثَقْبِ عُلْبَةِ الأَحْذِيَةِ في أَحَدِ جَوانِبِها بِاتِّجاهِ العَرْضِ.

2

قُصَّ قِطْعَتَيْنِ مِنَ الوَرَقِ المُقَوّى، كُلُّ واحِدَةٍ مِنْهُما بِنَفْسِ ارْتِفاعِ عُلْبَةِ الأَحْذِيَةِ، لَكِنَّها أَقَلُّ بِثَلاثِ سَنْتيمِتْراتٍ في العَرْضِ.





3

أَلْصِقْ قِطْعَتَيِ الوَرَقِ المُقَوّى داخِلَ العُلْبَةِ بِاسْتِعْمالِ الشَّريطِ اللّاصِقِ كَما في الرَّسْمِ.





4

ضَعْ حَبَّةَ البَطاطا النابِتَةَ داخِلَ العُلْبَةِ، مُقابِلَةً لِلثُّقْبِ .





5

ضَعِ الغِطاءَ فَوْقَ العُلْبَةِ .

6

ضَعِ العُلْبَةَ بِالقُرْبِ مِنَ النّافِذَةِ مَعَ تَصْويبِ الثُّقْبِ نَحْوَ الضَّوْءِ، ثُمَّ انْتَظِرْ بِضْعَةَ أَيّامٍ .





7

بَعْدَ مُرُورِ بِضْعَةِ أَيّامٍ تُلاحِظُ أَنَّ رَشيمَ البَطاطا قَدْ نَبَتَ داخِلَ الدِّهْليزِ الَّذي صَنَعْتَهُ وَ بَدَأَ يَخْرُجُ مِنَ العُلْبَةِ : لَقَدْ جَذَبَهُ الضَّوْءُ !

هَلْ تَعْلَمُ...

كَيْفَ تَتَكاثَرُ البَطاطا ؟



عِنْدَما نَغْرِسُ حَبَّةَ بَطاطا، تَنْبُتُ وَ تُكَوِّنُ نُتوءاتٍ تَخْرُجُ إلى سَطْحِ الأَرْضِ بِفَضْلِ ضَوْءِ الشَّمْسِ الَّذي يَجْذِبُها .



تَتَحَوَّلُ هَذِهِ النُّتوءاتُ فيما بَعْدُ إلى نَباتاتٍ ذاتِ أَوْراقٍ خَضْراءَ وَ جُذورٍ تَنْمو تَحْتَ الأَرْضِ يَكْبُرُ سُمْكُ بَعْضِ أَجْزائِها فَتَتَحَوَّلُ إلى « عُسْقولٍ »، أَيْ إلى بَطاطا جَديدَةٍ !



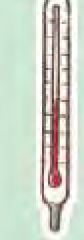
ثَلاثَةُ أَواني صَغيرَةٍ

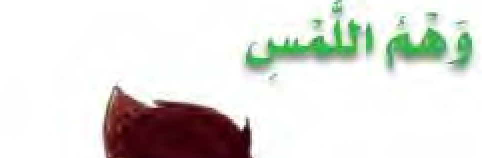


ماءٌ



مِقْياسٌ لِلْحَرارَةِ





1

إِمْلَأْ أَحَدَ الأَواني بِالماءِ البارِدِ و ضَعْهُ على يَسارِكَ .



2

إِمْلَأْ إناءً آخَرَ بِالماءِ السّاخِنِ (40° م على الأَكْثَرِ)، ثُمَّ ضَعْهُ على يَمينِكَ .

3

خُذْ كَمِّيَّةً مِنَ الماءِ البارِدِ المَوْجودِ في الإِناءِ الأَوَّلِ، و كَمِّيَّةً مِنَ الماءِ السّاخِنِ المَوْجودِ في الإِناءِ الثّاني و اخْلِطْهُما في الإِناءِ المُتَبَقّي .



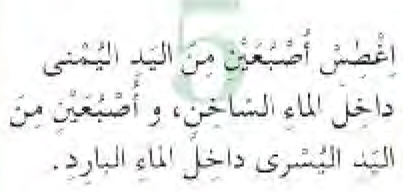
4



اِسْتَعْمِلْ مِقْياسَ الحَرارَةِ لِتَتَأَكَّدَ
أَنَّ حَرارَةَ الماءِ داخِلَ الإناءِ الثّالِثِ
تَتَراوَحُ بَيْنَ حَرارَةِ الماءِ البارِدِ
و حَرارَةِ الماءِ السّاخِنِ اللَّذَيْنِ
أَخَذْتَهُما مِنَ الإناءَيْنِ الأَوَّلَيْنِ، أَيْ
أَنَّ حَرارَةَ الماءِ المَمْزوجِ فاتِرَةٌ.

5





اِغْطِسْ أُصْبُعَيْنِ مِنَ اليَدِ اليُمْنى
داخِلَ الماءِ السّاخِنِ، و أُصْبُعَيْنِ مِنَ
اليَدِ اليُسْرى داخِلَ الماءِ البارِدِ.

6



بَعْدَ مُرورِ عِشْرينَ ثانِيَةً اغْطُسْ أَصابِعَكَ
داخِلَ إناءِ الماءِ الفاتِرِ المَوْجودِ في الوَسَطِ.
إِنَّكَ لا تَشْعُرُ بِنَفْسِ الإِحْساسِ حَتّى
و إِنْ كانَتْ يَداكَ مَغْموسَتَيْنِ في ماءٍ ذي
حَرارَةٍ مُتَجانِسَةٍ !

هَلْ تَعْلَمُ...

اِسْتَعْمِلْ مِقْياسَ الحَرارَةِ لِتَتَأَكَّدَ أَنَّ حَرارَةَ الماءِ داخِلَ الإناءِ الثّالِثِ تَتَراوَحُ بَيْنَ حَرارَةِ الماءِ البارِدِ و حَرارَةِ الماءِ السّاخِنِ اللَّذَيْنِ أَخَذْتَهُما مِنَ الإناءَيْنِ الأَوَّلَيْنِ : أَيْ أَنَّ حَرارَةَ الماءِ المَمْزوجِ فاتِرَةٌ.



تَعْمَلُ حاسَّةُ اللَّمْسِ عَنْ طَريقِ المُقارَنَةِ.

عِنْدَما تَضَعُ أَصابِعَكَ في الماءِ السّاخِنِ ثُمَّ في الماءِ الفاتِرِ، يَبْدو الماءُ الفاتِرُ في هَذِهِ الحالَةِ بارِدًا فَتَبْعَثُ أَصابِعُكَ رِسالَةً إِلى دِماغِكَ تَقولُ فيها : «إِنَّهُ بارِدٌ» !

و العَكْسُ صَحيحٌ أَيْضًا حَيْثُ يَبْدو الماءُ الفاتِرُ ساخِنًا بِالنِّسْبَةِ لِلْأَصابِعِ الَّتي كانَتْ داخِلَ الماءِ البارِدِ فَتَبْعَثُ رِسالَةً إِلى الدِّماغِ تَقولُ فيها : «إِنَّهُ ساخِنٌ» !

ما تَحتاجُ إليهِ :


أعوادٌ مُقطّنةُ الرّأسِ
(لِتَنظيفِ الأُذُنِ)



4 كُؤوسٍ


سُكّرٌ


لَيْمونٌ



مِلْحٌ



الشيكولاتَةٌ سَوْداءٌ
بِنسْبَةِ ٪70 مِنَ الكاكاوِ


مِلْعَقَةُ قَهْوَةٍ



مِرْآةٌ



كَأْسُ ماءٍ

اللّسانُ و الذّوْقُ



1

صُبّ مِقْدارَ مِلْعَقَةِ قَهْوَةٍ مِنَ السُّكّرِ و أُخْرى مِنَ الماءِ في قَعْرِ الكَأْسِ الأَوّلِ.



2

صُبّ مِقْدارَ نِصْفِ مِلْعَقَةِ قَهْوَةٍ مِنَ المِلْحِ و مِقْدارَ مِلْعَقَةٍ كامِلَةٍ مِنَ الماءِ في قَعْرِ الكَأْسِ الثّاني.



3

صُبّ نِصْفَ قِطْعَةِ شيكولاطَةٍ سَوْداءَ (بِنسْبَةِ ٪70 مِنَ الكاكاو) و مِقْدارَ مِلْعَقَةِ قَهْوَةٍ مِنَ الماءِ الفاتِرِ في قَعْرِ الكَأْسِ الثّالِثِ. اخْلِطْ بِرِفْقٍ حَتّى تَذوبَ الشّيكولاطَةُ.



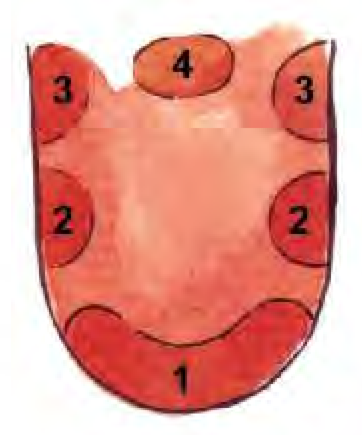
4

صُبَّ مِقْدارَ مِلْعَقَةِ قَهْوَةٍ مِنْ عَصيدَةِ اللَّيْمونِ في قَعْرِ الكَأْسِ الرّابِعِ.



5

خُذْ عودًا مُقَطَّنَ الرَّأْسِ و اغْمِسْ أَحَدَ طَرَفَيْهِ في الكَأْسِ الأَوَّلِ الَّذي يَحْوي السُّكَّرَ.



6

قِفْ أَمامَ المِرْآةِ و أَخْرِجْ لِسانَكَ. اِسْتَعْمِلِ العودَ المُقَطَّنَ و ضَعْ كَمِّيَّةً قَليلَةً مِنَ السُّكَّرِ في مَناطِقِ اللِّسانِ المُشارِ إِلَيْها في الرَّسْمِ.

هَلْ تَعْلَمُ...

أَنَّ مَناطِقَ اللِّسانِ المُخْتَلِفَةِ لا تُحِسُّ بِنَفْسِ الذَّوْقِ ؟



اللِّسانُ عَضَلَةٌ تَتَحَرَّكُ في جَميعِ الاتِّجاهاتِ، يُغَطّيها بَيْنَ 5000 و 10000 «بَراعِمُ ذَوْقِيَّةٌ» قادِرَةٌ على تَحَسُّسِ أَذْواقِ الأَطْعِمَةِ. يوجَدُ أَرْبَعَةُ أَذْواقٍ رَئيسِيَّةٍ :

1 – الحُلْوُ (مَزيجُ السُّكَّرِ و الماءِ).

2 – المالِحُ (مَزيجُ المِلْحِ و الماءِ).

3 – المُرُّ (مَزيجُ الشّيكولاطَةِ السَّوْداءِ بِنِسْبَةِ ٪80 مِنَ الكاكاوِ و الماءِ).

4 – الحامِضُ (عَصيرُ اللَّيْمونِ).

تَتَمَيَّزُ بَعْضُ مَناطِقِ اللِّسانِ بِحَساسِيَّةٍ أَكْبَرَ لِبَعْضِ الأَذْواقِ.

هَلْ تَعلَمُ...

أنَّ اللِّسانَ يُستَعمَلُ لأغراضٍ أُخرى غَيرَ تَذَوُّقِ الأَطْعِمَةِ ؟



عِندَ بَعضِ الحَيَواناتِ كَآكِلِ النَّملِ، الَّذي يُسَمَّى أيضًا النَّامِلَ الأكبَرَ، يَلعَبُ اللِّسانُ دَوْرَ الأداةِ.

لِسانُ هَذا الحَيَوانِ ناعِمٌ و دَبِقٌ، قَدْ يَصِلُ طولُهُ مِترًا كامِلًا و يُساعِدُهُ على اصْطِيادِ النَّمْلِ و الأَرَضَةِ الَّتي تُشَكِّلُ غِذاءَهُ الرَّئيسي.

أمّا لِسانُ الثُّعبانِ فَيُقالُ عَنهُ أنَّهُ «مُنشَطِرٌ» لأنَّهُ يَنقَسِمُ إلى شَطْرَيْنِ. يَستَعمِلُ الثُّعبانُ لِسانَهُ لِلتَّعرُّفِ على مُحيطِهِ.



7

أَغْلِقْ فَمَكَ. في أَيِّ مَنْطِقَةٍ مِنْ لِسانِكَ تُحِسُّ بِذَوْقِ السُّكَّرِ ؟



8

مَضْمِضْ فَمَكَ بِالماءِ.



9

أَعِدِ التَّجْرِبَةَ مِنْ جَديدٍ مُسْتَعْمِلًا المِلْحَ، و الشُّكولاطَةَ السَّوْداءَ، و اللَّيْمونَ دونَ أَنْ تَنْسى مَضْمَضَةَ فَمِكَ بِالماءِ بَعدَ كُلِّ تَجْرِبَةٍ. في أيِّ مَنْطِقَةٍ مِنْ لِسانِكَ تُحِسُّ بِطَعْمِ المِلْحِ، و الشُّكولاطَةِ السَّوْداءِ، و اللَّيْمونِ ؟





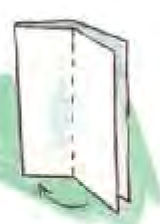
1

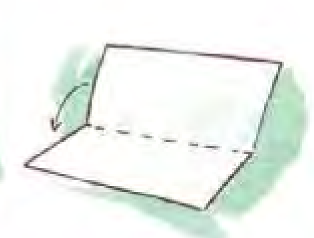
قُصَّ ثَلاثَةَ مُرَبَّعاتٍ طولُ ضِلْعِ
كُلِّ واحِدَةٍ مِنْها سَنْتيمِتْرانِ
في الوَرَقَةِ الأولى.



2

لَوِّنِ المُرَبَّعَ الأَوَّلَ بِالأَحْمَرِ
وَالإِثْنَيْنِ الآخَرَيْنِ بِالأَزْرَقِ.





3

اِطْوِ الوَرَقَةَ الثّانِيَةَ إِلى نِصْفَيْنِ
ثُمَّ إِلى أَرْبَعَةٍ في اتِّجاهِ الطّولِ.





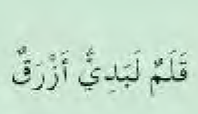
وَرَقَتانِ



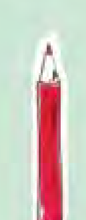
مِقَصٌّ



شَريطٌ لاصِقٌ



قَلَمٌ لَبَدِيٌّ أَزْرَقٌ



قَلَمٌ لَبَدِيٌّ أَحْمَرٌ



مِسْطَرَةٌ

هَلْ تَعْلَمُ...

أَنَّ كُلُّ عَيْنٍ على حِدَة تَلْتَقِطُ صورَةً و تُرْسِلُها إِلَى المُخِّ ؟



يَقومُ المُخُّ فيما بَعْدُ بِمُطابَقَةِ الصّورَتَيْنِ لِيَجْعَلَ مِنْها صورَةً واحِدَةً.

تَسْمَحُ لَنا الرُّؤْيَةُ بِكِلْتا العَيْنَيْنِ، بِتَقْديرِ المَسافاتِ و التَّمْييزِ بَيْنَ الأَشْكالِ.

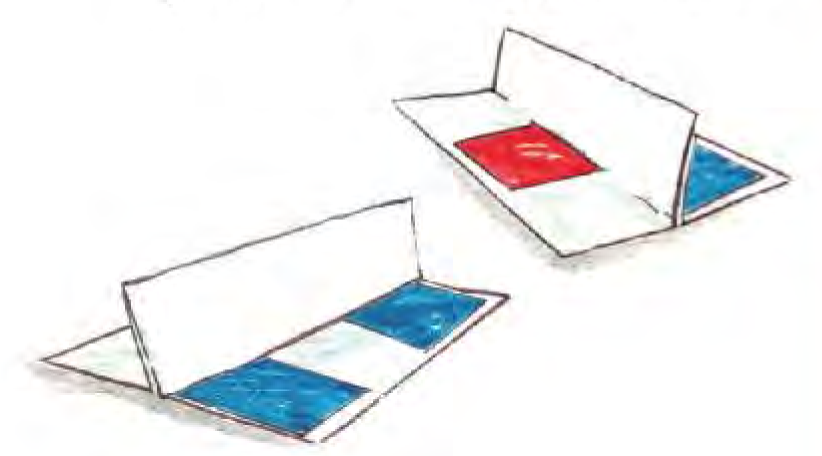
4

أَلْصِقْ ثَنْيَتَيِ الوَسَطِ الواحِدَةِ فَوْقَ الأُخْرى مُسْتَعْمِلاً الشَّريطَ اللاّصِقَ.



5

اِطْوِ الثَّنْياتِ الأُخْرى نَحْوَ الخارِجِ. أَلْصِقِ المُرَبَّعَ الأَحْمَرَ و المُرَبَّعَيْنِ الأَزْرَقاوَيْنِ بِالشَّريطِ اللاّصِقِ كَما في الرَّسْمِ.



6

أَغْمِضْ عَيْنَكَ اليُمْنى : إِنَّكَ تَرى المُرَبَّعَ الأَحْمَرَ فَقَطْ بِعَيْنِكَ اليُسْرى !



7



أَغْمِضْ عَيْنَكَ اليُسْرى : إِنَّكَ تَرى المُرَبَّعَيْنِ الزَّرْقاوَيْنِ بِعَيْنِكَ اليُمْنى !

8

اِفْتَحْ عَيْنَيْكَ و حَوِّلْهُما إِذا احْتاجَ الأَمْرُ إِلى ذَلِكَ، لَكِنْ بِحُضورِ والِدَيْكَ.

إِنَّكَ تَرى المُرَبَّعَ الأَحْمَرَ وَسَطَ المُرَبَّعَيْنِ الزَّرْقاوَيْنِ !



هَلْ تَعْلَمُ...

كَيْفَ تَشْتَغِلُ عَيْناكَ ؟

بِفَضْلِ عُيونِنا نَسْتَطيعُ أَنْ نُمَيِّزَ تَغَيُّراتِ الضَّوْءِ، و الأَشْكالِ، و الأَلْوانِ.

لَكِنْ لا تَرى جَميعُ الكائِناتِ الحَيَّةِ بِنَفْسِ الكَيْفِيَّةِ.



القِطَطُ مَثَلًا لا تَرى اللَّوْنَ الأَحْمَرَ لَكِنْ عُيونَها أَكْثَرُ حَساسِيَّةً لِلضَّوْءِ مِنْ أَعْيُنِنا، إِذْ يُمْكِنُها الْتِقاطُ النُّورِ الضَّئيلِ جِدًّا. لِهَذا تَمْتازُ القِطَطُ بِرُؤْيَةٍ جَيِّدَةٍ في الظَّلامِ.

ما تَحْتاجُ إِلَيْهِ :



وَرَقٌ مَصّاصٌ



مِرْآةٌ



عَدَسَةٌ مُكَبِّرَةٌ



مُرَبَّعُ شِكولاطَةٍ

خِداعُ الذَّوْقِ

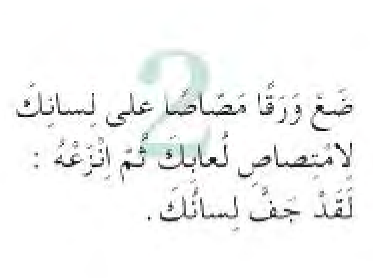
1

ضَعْ نَفْسَكَ أَمامَ مِرْآةٍ ثُمَّ أَخْرِجْ لِسانَكَ.



2

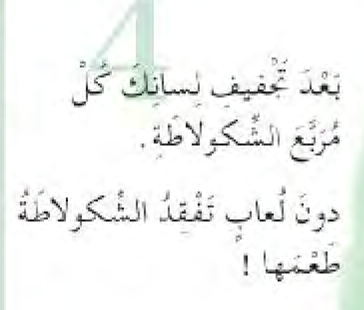
ضَعْ وَرَقًا مَصّاصًا على لِسانِكَ لامْتِصاصِ لُعابِكَ ثُمَّ انْزَعْهُ : لَقَدْ جَفَّ لِسانُكَ.







اِسْتَعْمِلِ العَدَسَةَ المُكَبِّرَةَ لِتُشاهِدَ الخَلايا المُمَيَّزَةَ في لِسانِكَ الَّتي تُسَمّى « البَراعِمُ ».



بَعْدَ تَجْفيفِ لِسانِكَ كُلْ مُرَبَّعَ الشُّكولاطَةِ.

دونَ لُعابٍ تَفْقِدُ الشُّكولاطَةُ طَعْمَها !



هَلْ تَعْلَمْ...

ما دَوْرُ اللُّعابِ ؟



اللُّعابُ تُفْرِزُهُ غُدَدٌ مَوْجودَةٌ داخِلَ الفَمِ، و يُشَكِّلُ الماءُ نِسْبَةَ ٪99 مِنْهُ.

يَسْمَحُ اللُّعابُ بِتَرْطيبِ الفَمِ و تَحْضيرِ الأَغْذِيَةِ لِلْهَضْمِ إِذْ يُسَهِّلُ انْحِلالَها و بِالتّالي التَعَرُّفَ على مَذاقِها.

ما تَحتاجُ إِلَيهِ :



بَصَلَةٌ

عَدَسَةٌ مُكَبِّرَةٌ
مِنَ النَّوْعِ الجَيِّدِ

سِكِّينٌ

مِصْباحٌ



زُجاجٌ (صَحْنُ
زُجاجٍ مَقْلوبٍ مَثَلاً)

الخَلايا



1

قُصَّ البَصَلَةَ إِلى نِصْفَيْنِ
بِالسِّكِّينِ .

2

اِنْزَعْ قَلْبَ أَحَدِ نِصْفَيِ البَصَلَةِ .

3

اِقْتَطِعْ طَبَقَةً رَقيقَةً مِنْ قَلْبِ
البَصَلَةِ بِاسْتِعْمالِ طَرَفِ السِّكِّينِ .



4

ضَعْ طَبَقَةَ البَصَلِ النّاعِمَةِ على صَفيحَةِ الزُّجاجِ.



5

وَجِّهْ صَفيحَةَ الزُّجاجِ مَعَ طَبَقَةِ البَصَلِ النّاعِمَةِ صَوْبَ نورِ المِصْباحِ.

6

خُذِ العَدَسَةَ المُكَبِّرَةَ و شاهِدْ طَبَقَةَ البَصَلِ. يُمْكِنُكَ مُلاحَظَةُ عَدَدٍ مِنَ المُسْتَطيلاتِ الصَّغيرَةِ المُتَطابِقَةِ : إنَّها « خَلايا » البَصَلِ !

هَلْ تَعْلَمُ...

ما هِيَ الخَلايا ؟



تَتَكَوَّنُ جَميعُ الكائِناتِ الحَيَّةِ مِثْلَ الحَيَواناتِ، و النَّباتاتِ، و الفِطْرِيّاتِ مِنْ « خَلايا » مُتَعَدِّدَةٍ.

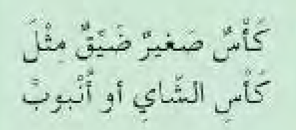
تُعْتَبَرُ كُلُّ خَلِيَّةٍ حَيَّةً. يُحيطُ بِالخَلِيَّةِ غِشاءٌ لا يَسْمَحُ بِالدُّخولِ إلّا لِبَعْضِ المَوادِّ.

تَمْلِكُ مُعْظَمُ الخَلايا بِداخِلِها نَواةً تَحْتَوي على « صِبْغِيّاتٍ » مُكَوَّنَةٍ مِنَ الحِمْضِ الرِّيبي النَّوَوي المَنْقوصِ الأُكْسجينِ (ADN) !

كَيْفِيَّةُ اشْتِغالِنا : الحِمْضُ الرِّيبِيُّ النَّوَوِيُّ المَنْقوصُ الأُكْسِجينِ (ADN)



ما تَحْتاجُ إِلَيْهِ :



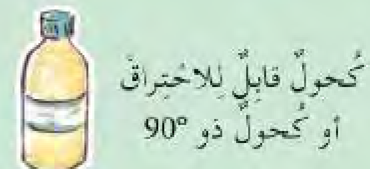

كَأْسٌ صَغيرٌ ضَيِّقٌ مِثْلَ كَأْسِ الشّاي أو أُنْبوبٌ



سائِلُ تَنْظيفِ الأَواني المَنْزِلِيَّةِ



مِلْحٌ ناعِمٌ



كُحولٌ قابِلٌ لِلاحْتِراقِ أو كُحولٌ ذو °90




مِلْعَقَةٌ



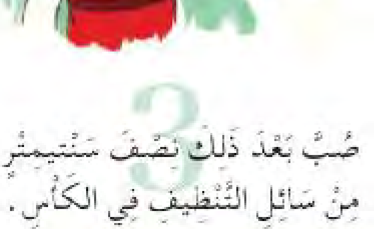
1 إِسْتَعْمِلْ يَدَيْكَ لِحَكِّ خَدَّيْكَ.



2 قُمْ بِجَمْعِ لُعابِكَ في كَأْسٍ صَغيرٍ أَوْ أُنْبوبٍ كُلَّ ثَلاثينَ ثانِيَةً. تَوَقَّفْ عِنْدَما تَحْصُلُ على نِصْفِ سَنْتيمِتْرٍ مِنَ اللُّعابِ.



3 صُبَّ بَعْدَ ذَلِكَ نِصْفَ سَنْتيمِتْرٍ مِنْ سائِلِ التَّنْظيفِ في الكَأْسِ.




4 أَضِفْ مِقْدارَ رُبْعِ مِلْعَقَةِ قَهْوَةٍ مِنَ المِلْحِ النّاعِمِ.





5

حَرِّكِ المَزِيجَ بِرِفْقٍ مُسْتَعْمِلًا مِقْبَضَ المِلْعَقَةِ.



6

مَيِّلِ الكَأْسَ بِزاوِيَةٍ قَدْرُها °45 ثُمَّ صُبَّ مِقْدارَ سَنْتيمِتْرٍ واحِدٍ مِنَ الكُحولِ القابِلِ لِلاِحْتِراقِ أَوِ الكُحولِ ذي °90.



7

اِسْتَعْمِلْ مِقْبَضَ المِلْعَقَةِ و حَرِّكْ بِرِفْقٍ لِمُدَّةِ ثَلاثِ ثَوانٍ.



8

أُتْرُكِ الخَليطَ يَرْتاحُ بَعْضَ الوَقْتِ. بَعْدَ بِضْعَةِ دَقائِقَ تُشاهِدُ ما يُشْبِهُ المَدوسَةَ البَحْرِيَّةَ : إِنَّهُ حِمْضُكَ النَّوَوِيُّ المَنْقوصُ الأُكْسِجينِ (ADN).

هَلْ تَعْلَمُ...

مَا هُوَ الحِمْضُ الرِّيبِي النَّوَوي المَنْقُوصُ الأُكْسِجِين (ADN) ؟



يُوجَدُ هَذا الحِمْضُ في جَميعِ الخَلايا الحَيَّةِ، و يَسْمَحُ بِتَخْزِينِ « المَعْلُوماتِ الوِراثِيَّةِ » الَّتِي تَدُلُّ الجِسْمَ على كَيْفِيَّةِ نُمُوِّهِ و اشْتِغالِهِ.

يَسْمَحُ سائِلُ التَّنْظِيفِ في التَّجْرِبَةِ بِكَسْرِ خَلايا لُعابِكَ الَّتي تَحْوي الحِمْضَ الرِّيبِي النَّوَوي المَنْقُوصَ الأُكْسِجِين، و يَقُومُ المِلْحُ بِتَجْميعِ الحِمْضِ الرِّيبِي النَّوَوِيِّ لِمُخْتَلَفِ الخَلايا المُبَعْثَرَةِ داخِلَ الخَليطِ.

أَمّا الكُحولُ فَيَقُومُ بِإِبْعادِ الماءِ المَوْجُودِ بَيْنَ الحِمْضِ الرِّيبِيِّ النَّوَوِيِّ لِلْخَلايا المُخْتَلِفَةِ، و يَسْمَحُ بِالتّالي بِتَشْكِيلِ « مَدْوَسَةِ » الحِمْضِ الرِّيبِيِّ النَّوَوِيِّ المَنْقُوصِ الأُكْسِجِين (ADN).

العُفُونَةُ و الحِفاظُ على الأَغْذِيَةِ

ما تَحْتاجُ إِلَيْهِ :



3 قِطَعِ خُبْزٍ



3 صُحونٍ





مِلْعَقَةُ قَهْوَةٍ





فِنْجانٌ



شَريطٌ بْلاسْتيكٍ شَفّافٍ





سُكَّرٌ مَسْحوقٌ



ماءٌ فاتِرٌ



1 ضَعْ قِطْعَةَ خُبْزٍ في كُلِّ صَحْنٍ مِنَ الصُّحونِ الثَّلاثَةِ.

2 صُبَّ ماءً فاتِرًا في فِنْجانٍ.

3 أَضِفْ مِقْدارَ مِلْعَقَتَيْنِ مِنْ مَسْحوقِ السُّكَّرِ إلى الماءِ الفاتِرِ ثُمَّ اخْلِطْهُما.



4

صُبَّ مِقْدارَ مِلْعَقَتَيْنِ مِنَ الخَليطِ فَوْقَ قِطْعَتَيْنِ.

5

أُتْرُكْ قِطَعَ الخُبْزِ الثَّلاثِ في الهَواءِ الطَّلْقِ لِمُدَّةِ يَوْمٍ كامِلٍ.





6

بَعْدَ مُرورِ يَوْمٍ غَلِّفِ الصُّحونَ الثَّلاثَةَ الحاوِيَةَ لِقِطَعِ الخُبْزِ بِشَريطٍ بْلاسْتيكٍ شَفّافٍ.

هَلْ تَعْلَمُ...

ما هِيَ العُفُونَةُ ؟

تَتَكَوَّنُ العُفُونَةُ مِنْ عَدَدٍ مِنَ الفِطْرِيّاتِ المِجْهَرِيَّةِ تُعْتَبَرُ بِمَثابَةِ مُفَكِّكاتٍ طَبيعِيَّةٍ حَيْثُ تَقومُ بِإِتْلافِ الأَغْذِيَةِ أَو النُّفاياتِ الَّتي توجَدُ فيها.

تَحْتاجُ العُفُونَةُ إلى الرُّطوبَةِ كَيْ تَنْمو كَما أَنَّها حَسّاسَةٌ لِلْحَرارَةِ.

عِنْدَما تَنْخَفِضُ الحَرارَةُ كَثيرًا كَما هُوَ الحالُ داخِلَ الثَّلاجَةِ فَإِنَّ عَفُونَةَ الخُبْزِ تُصْبِحُ غَيْرَ قادِرَةٍ على النُّمُوِّ، أَو أَنَّها تَنْمو بِشَكْلٍ بَطيءٍ جِدًّا.

لِهَذا السَّبَبِ نُحافِظُ على الأَغْذِيَةِ بِوَضْعِها داخِلَ الثَّلاجَةِ !





7

ضَعْ إِحْدى قِطَعِ الخُبْزِ المُبَلَّلِ بِالماءِ المُسَكَّرِ داخِلَ الثَّلّاجَةِ تَحْتَ دَرَجَةِ حَرارَةٍ تُساوي 4°.



8

ضَعِ الصَّحْنَيْنِ الآخَرَيْنِ تَحْتَ دَرَجَةِ المُحيطِ، أَيْ دَرَجَةِ حَرارَةِ الغُرْفَةِ الَّتي توجَدُ فيها.



9

بَعْدَ مُرورِ بِضْعَةِ أَيّامٍ، يَبْقى الخُبْزُ الجافُّ كَما هُوَ مِثْلَهُ مِثْلَ الخُبْزِ المُبَلَّلِ الَّذي وَضَعْتَهُ داخِلَ الثَّلّاجَةِ بَيْنَما أَصْبَحَ الخُبْزُ المُبَلَّلُ الَّذي تَرَكْتَهُ في الغُرْفَةِ مُغَطًّى بِالعُفُونَةِ!

هَلْ تَعْلَمُ...

أَنَّ العُفُونَةَ الأَكْثَرَ شُهْرَةً تُسَمّى البينيسيليوم ؟



في عام 1928 اِكْتَشَفَ أَلِيكْسَنْدَر فْليمِنْغ أَنَّ هَذِهِ العُفُونَةَ تَصْنَعُ «مُضادًّا حَيَوِيًّا» يُدْعى «مالْبينيسيلين» قادِرًا على مُقاوَمَةِ البَكْتيريا.

سَمَحَ هَذا الاكْتِشافُ بِمُعالَجَةِ كَثيرٍ مِنَ المَرْضى. يُسْتَعْمَلُ البينيسيليوم أَيْضًا في صُنْعِ الأَجْبانِ، حَيْثُ نَجِدُهُ على قِشْرَةِ جُبْنِ الكامومْبير كَما يُسْتَخْدَمُ أَيْضًا في صُنْعِ جُبْنِ الروكْفور الأَزْرَقِ.



الخَمائِرُ جُسَيْماتٌ حَيَّةٌ



1

ضَعْ مِقْدارَ مِلْعَقَتَيْنِ قَهْوَةٍ مِن خَميرَةِ الخُبْزِ في الفِنْجانِ.



2

أَضِفْ مِقْدارَ مِلْعَقَتَيْ قَهْوَةٍ مِنَ الماءِ الفاتِرِ.



3

أَضِفْ بَعْدَ ذلِكَ مِقْدارَ مِلْعَقَةِ قَهْوَةٍ مِنَ السُّكَّرِ، ثُمَّ اخْلِطْ.

ما تَحْتاجُ إِلَيْهِ :



قارورَةُ ماءٍ بْلاسْتيكِيَّةٍ صَغيرَةٍ سِعَتُها 50 سَنْتيلِتْرٍ



فِنْجانٌ



إِناءٌ



ماءٌ فاتِرٌ



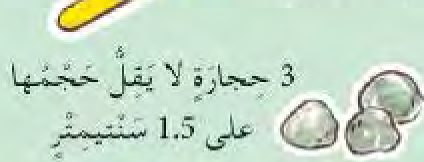
مِقْياسُ حَرارَةٍ



خَميرَةُ خُبْزٍ



سُكَّرٌ



مِلْعَقَةُ قَهْوَةٍ

3 حِجارَةٍ لا يَقِلُّ حَجْمُها على 1.5 سَنْتيمِتْرٍ



كُرَةٌ مُفْرَغَةٌ (مَطّاطِيَّةٌ)

هلْ تَعلَمْ...

ما هِيَ الخَمائِرُ ؟

الخَمائِرُ عِبارَةٌ عَنْ فِطْرِيّاتٍ صالِحَةٍ لِلْاِسْتِهْلاكِ ذاتَ خَلِيَّةٍ واحِدَةٍ، أوْ كَما تُسَمّى «أُحادِيَّةُ الخَلِيَّةِ».

عِنْدَ اسْتِهْلاكِها لِلسُّكَّرِ تَقومُ بِتَفاعُلٍ كيمْيائِيٍّ يُسَمّى «التَّخَمُّرُ».

أَثْناءَ التَّخَمُّرِ يَتَحَوَّلُ السُّكَّرُ إلى غازِ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ مِنْ جِهَةٍ،
و إلى كُحولٍ مِنْ جِهَةٍ أُخْرى !

تُسْتَخْدَمُ الخَمائِرُ إذًا في صُنْعِ الخُبْزِ و الكَعْكِ لِأَنَّها تَنْفُخُهُما بِغازِ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ الَّذي تَطْرَحُهُ.



4 صُبَّ الخَليطَ داخِلَ قارورَةِ الماءِ البْلاسْتيكِيَّةِ.





5 ضَع الحِجارَةَ الثَّلاثَ داخِلَ القارورَةِ.



6 ضَع الكُرَةَ المِمْرَغِيَّةَ المَطّاطِيَّةَ حَوْلَ عُنُقِ القارورَةِ كَما في الرَّسْمِ، دونَ أَنْ تَنْفُخَها.



7 ضَعِ القارورَةَ داخِلَ الإناءِ.

هَلْ تَعْلَمْ...

كَيْفَ تَتَكاثَرُ الخَمائِرُ ؟

تَتَكاثَرُ الخَمائِرُ في مُعْظَمِ الأَوْقاتِ بِطَريقَتَيْنِ.



يُمْكِنُها أَنْ « تُبَرْعِمَ » مِثْلَ النَّباتاتِ، إِذْ يَتَحَوَّلُ البُرْعُمُ إلى خَميرَةٍ جَديدَةٍ.

كَما يُمْكِنُها أَيْضًا الانْقِسامُ إلى نِصْفَيْنِ فَتُشَكِّلُ حينَئِذٍ خَميرَتَيْنِ مِنْ خَميرَةٍ واحِدَةٍ. تُسَمّى هٰذِهِ الطَّريقَةُ الثّانِيَةُ « الانْشِطارُ ».





8

صُبَّ أَرْبَعَ سَنْتيمِتْراتٍ مِنَ الماءِ الفاتِرِ (حَوالَي 30°) في الإِناءِ الَّذي يَحْوي القارورَةَ.

تَأَكَّدْ مِنْ حَرارَتِهِ بِاسْتِعْمالِ مِقْياسِ الحَرارَةِ.



9

أُتْرُكِ القارورَةَ داخِلَ الماءِ الفاتِرِ لِمُدَّةِ ساعَةٍ. إِذا أَصْبَحَ الماءُ بارِدًا أَضِفْ كَمِيَّةً مِنَ الماءِ السّاخِنِ حَتّى تَرْتَفِعَ دَرَجَةُ حَرارَتِهِ إلى 30° تَأَكَّدْ مِنْ دَرَجَةِ الحَرارَةِ بِاسْتِعْمالِ مِقْياسِ الحَرارَةِ.



10

بَعْدَ مُرورِ ثَلاثينَ دَقيقَةً تُلاحِظُ أَنَّ الكُرَةَ المَرْعِيَّةَ المَطاطِيَّةَ قَدْ انْتَفَخَتْ. لَقَدْ امْتَلَأَتْ بِغازٍ طَرَحَتْهُ الخَمائِرُ !

ضَخُّ الماءِ

ما تَحْتاجُ إِلَيْهِ :



كَأْسانِ ضَيِّقانِ



عَجينَةٌ



قَلَمٌ لَبَدِيٌّ

شَتَلاتُ عَدَسٍ، نَفَلٌ، فاصولْياءُ
أَو هِنْدَبٌ بَرِّيٌّ يَتِمُّ الحُصولُ
عَلَيْها بَعْدَ زَرْعِ بُذورِها



1. صُبَّ الماءَ في كَأْسَيْنِ ضَيِّقَيْنِ.



2. عَلِّمْ مُسْتَوى الماءِ بِقَلَمٍ لَبَدِيٍّ.



3. سُدَّ الكَأْسَ الأَوَّلَ بِاسْتِعْمالِ العَجينَةِ.



4. ثَبِّتْ سيقانَ الشَّتَلاتِ في قُرْصٍ صَنَعْتَهُ مِنَ العَجينَةِ كَما في الرَّسْمِ.



5

سُدَّ الكَأْسَ الثّاني بِالقُرْصِ الّذي صَنَعْتَهُ مِنَ العَجينَةِ. لا بُدَّ أَنْ يَغْمُرَ الماءُ جُذورَ الشَّتَلاتِ.



6

ضَعِ الكَأْسَيْنِ بِالقُرْبِ مِنَ النّافِذَةِ.

7

عَلِّمْ مُسْتَوى الماءِ في الكَأْسَيْنِ كُلَّ يَوْمٍ لِبِضْعَةِ أَيّامٍ. ماذا تُلاحِظُ ؟ لَقَدْ اِنْخَفَضَ مُسْتَوى الماءِ داخِلَ الكَأْسِ الَّذي يَحْوي الشَّتَلاتِ، لَكِنَّهُ لَمْ يَتَغَيَّرْ في الكَأْسِ الآخَرِ.

إِنَّ الشَّتَلاتِ قامَتْ بِضَخِّ الماءِ مِنْ خِلالِ جُذورِها !

هَلْ تَعْلَمْ...

ما هِيَ الجُذورُ ؟



الجُذورُ هِيَ جُزْءُ النَّباتاتِ الَّذي يوجَدُ تَحْتَ الأَرْضِ.

الجُذورُ لا تَحْمِلُ أَبَدًا أَوْراقًا أو بَراعِمًا.

تُساعِدُ الجُذورُ على تَثْبيتِ النَّباتاتِ و امْتِصاصِ الماءِ و الأَمْلاحِ المَعْدَنِيَّةِ (مِثْلَ الكالْسْيوم و المَغْنيزْيوم) المَوْجودَةِ في التَّجْرِبَةِ. بَعْضُ الجُذورِ صالِحَةٌ لِلاسْتِهْلاكِ، مِثْلَ الجَزَرِ، و اللِّفْتِ، و الشَّمَنْدَرِ، لَكِنْ بَعْضُها الآخَرُ سامٌّ !



ما تَحْتاجُ إِلَيْهِ :



مِزْهَرِيَّةٌ أَو إِناءٌ ذو
أَطْرافٍ عالِيَةٍ

غُصْنُ كَرَفْسٍ

ماءٌ

سِكّينٌ مُسَنَّنٌ

تَعْبِئَةُ حِبْرٍ أَحْمَرَ



عَدَسَةٌ مُكَبِّرَةٌ



الأَوْعِيَةُ



1 صُبَّ سَنْتيمِتْرَيْنِ مِنَ الماءِ في المِزْهَرِيَّةِ .



2 أَضِفْ مُحْتَوى التَّعْبِئَةِ مِنَ الحِبْرِ الأَحْمَرِ .



3 قُصَّ قِطْعَةً مِنْ طَرَفِ ساقِ غُصْنِ الكَرَفْسِ و ضَعْها بِجانِبٍ .



4 ضَعْ ساقَ غُصْنِ الكَرَفْسِ داخِلَ المِزْهَرِيَّةِ و اتْرُكْها لِمُدَّةِ نِصْفِ يَوْمٍ .

5

بَعْدَ بِضْعِ ساعاتٍ أَخْرِجْ غُصْنَ الكَرَفْسِ مِنَ المِزْهَرِيَّةِ. ثُمَّ اغْسِلْهُ بِماءِ الحَنَفِيَّةِ.

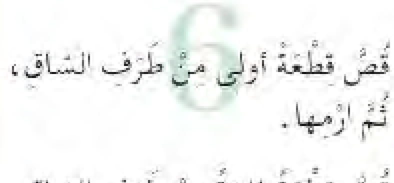




6

قُصَّ قِطْعَةً أولى مِنْ طَرَفِ السّاقِ، ثُمَّ ارْمِها.

قُصَّ قِطْعَةً ثانِيَةً مِنْ طَرَفِ السّاقِ و ضَعْها بِجانِبٍ.



7

شاهِدْ مِنْ خِلالِ العَدَسَةِ المُكَبِّرَةِ قِطَعَ السّاقِ الَّتي قَصَصْتَها. إنَّ القِطْعَةَ الأولى تَبْدو خَضْراءَ و تَميلُ إلى البَياضِ نَوْعًا ما.

يُمْكِنُكَ مُلاحَظَةُ بُروزِ بَعْضِ النِّقاطِ الحَمْراءِ الصَّغيرَةِ. تِلْكَ «أَوْعِيَةٌ» صَغيرَةٌ! لَقَدْ مَرَّ الماءُ المُلَوَّنُ بالأحْمَرِ عَبْرَ هَذِهِ «الأَوْعِيَةِ»، أيْ أَنابيبُ صَغيرَةٌ توجَدُ في السّاقِ!



هَلْ تَعْلَمُ...

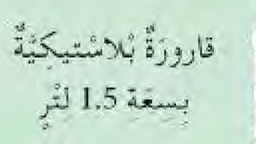
كَيْفَ يَتَنَقَّلُ النُّسْغُ داخِلَ النَّباتاتِ، أو كَيْفَ يَتَنَقَّلُ الدَّمُ في جِسْمِ الإِنْسانِ و الحَيَواناتِ؟



عِنْدَ النَّباتاتِ يَتَنَقَّلُ «النُّسْغُ الخامُ» المُرَكَّبُ مِنَ الماءِ و الأَمْلاحِ المَعْدَنِيَّةِ مِنَ الجُذورِ إلى الأَوْراقِ بِفَضْلِ «أَوْعِيَةٍ واصِلَةٍ». تَسْمَحُ هَذِهِ الأَوْعِيَةُ أَيْضًا لِسيقانِ النَّباتاتِ و جُذوعِ الأَشْجارِ أَنْ تَبْقى دائِمًا مُسْتَقيمَةً!

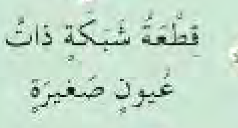
عِنْدَ الحَيَواناتِ يَتَنَقَّلُ الدَّمُ داخِلَ «أَوْعِيَةٍ دَمَوِيَّةٍ» يَتَحَوَّلُ اسْمُها إلى «أَوْرِدَةٍ» و «شَرايينَ» عِنْدَما تُصْبِحُ غَليظَةً!

ما تَحْتاجُ إِلَيْه :



قارورَةٌ بْلاسْتيكيَّةٌ بِسعَةِ 1.5 لِتْرٍ


وَرَقٌ أَسْوَدٌ


قِطْعَةُ شَبَكَةٍ ذاتُ عُيونٍ صَغيرَةٍ


تُرابٌ


مِقَصٌّ

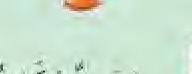


شَريطٌ لاصِقٌ


مِسْطَرَةٌ



مِصْباحٌ



عَدَسَةٌ مُكَبِّرَةٌ

الحَياةُ في التُّرابِ



1 قُصَّ القارورَةَ البْلاسْتيكيَّةَ إلى نِصْفَيْنِ بِالمِقَصِّ.



2 اِقْلِبْ نِصْفَ القارورَةِ الَّذي يَحْمِلُ العُنُقَ : سَتَحْصُلُ بِالتّالي على قُمْعٍ، قِسْ اِرْتِفاعَ القُمْعِ بِالمِسْطَرَةِ.



3 قُصَّ قِطْعَةَ وَرَقٍ أَسْوَدَ طولُها تِسْعَةٌ و عِشْرونَ سَنْتيمِتْرًا، و عَرْضُها يُساوي اِرْتِفاعَ القُمْعِ.



4 اِلْصِقْ قِطْعَةَ الوَرَقِ الأَسْوَدَ حَوْلَ القُمْعِ بِاسْتِعْمالِ الشَّريطِ اللّاصِقِ، ثُمَّ ضَعْ قِطْعَةَ الشَّبَكَةِ على النِّصْفِ الآخَرِ لِلقارورَةِ.



5

ضَعِ القُمْعَ فَوْقَ نِصْفِ القارورَةِ المُغَطّى، بِالشَّبَكَةِ كَما في الرَّسْمِ.



6

ضَعْ قَليلًا مِنَ التُّرابِ في القُمْعِ، ثُمَّ ضَعْ مِصْباحًا فَوْقَ الجِهازِ و أَشْعِلِ النّورَ.



7

بَعْدَ مُرورِ بِضْعِ ساعاتٍ، خُذِ العَدَسَةَ المُكَبِّرَةَ و شاهِدْ ما يوجَدُ في قَعْرِ القارورَةِ.

يُمْكِنُكَ مُشاهَدَةُ... حَيَواناتٍ.

هَلْ تَعْلَمُ...

ما هِيَ الحَيَواناتُ الَّتي توجَدُ في التُّرابِ ؟

في التُّرابِ يُمْكِنُكَ أَنْ تَجِدَ عَناكِبَ، و ديدانَ الأَرْضِ، و دَخّالَ الأُذُنِ بِسيقانِهِ المُتَعَدِّدَةِ.

يُمْكِنُكَ أَيْضًا مُشاهَدَةُ حِمارِ القَبّانِ الَّذي يَنْتَمي إِلى فَصيلَةِ القِشْرِيّاتِ الأَرْضِيَّةِ (مِثْلَ السَّرَطانِ أَو الجَمْبَرِيِّ)، و القُرادِيّاتُ الَّتي غالِبًا لا يَفوقُ حَجْمُها بَعْضَ المِلّيمِتْراتِ !





الحَيَواناتُ الَّتي سَقَطَتْ في قَعْرِ القارورَةِ أَثْناءَ هَذِهِ التَّجْرِبَةِ لا تَسْتَحْمِلُ الضَّوْءَ و لا الحَرارَةَ الَّتي يُوَلِّدُها المِصْباحُ.

بَعْدَ أَنْ تَنْتَهي مِنْ مُشاهَدَةِ هذه الحَيَواناتِ يُمْكِنُكَ إِعادَتُها إِلى التُّرابِ.

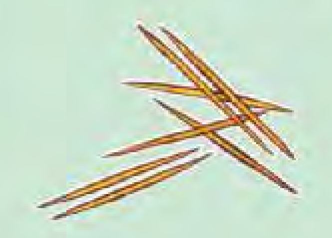
حَساسِيَةُ الجِسْمِ

ما تَحْتاجُ إِلَيْهِ :



عَجينَةٌ

عيدانُ خَشَبٍ رَقيقَةٍ





مِسْطَرَةٌ

1



اِسْتَعْمِلِ العَجينَةَ لِصُنْعِ سَبْعِ قِطَعٍ صَغيرَةٍ مَبْرومَةٍ طولُها 4.5 سَنْتيمِتْرٍ على الأَقَلِّ.

2



ثَبِّتْ عودَيْنِ في القِطْعَةِ الأولى مِنَ العَجينَةِ المَبْرومَةِ بِحَيْثُ يَبْعُدُ الأَوَّلُ على الثّاني بِأَرْبَعَةِ سَنْتيمِتْراتٍ.

3



ثَبِّتْ على قِطَعِ العَجينَةِ المَبْرومَةِ السِّتِّ المُتَبَقِّيَةِ أَزْواجًا مِنْ عيدانِ الخَشَبِ الرَّقيقَةِ بِحَيْثُ تَكونُ المَسافَةُ بَيْنَ كُلِّ زَوْجٍ على التَّوالي ثَلاثَةَ سَنْتيمِتْراتٍ، ثُمَّ سَنْتيمِتْرَيْنِ، ثُمَّ سَنْتيمِتْرٍ واحِدٍ، ثُمَّ خَمْسَةَ مِليمِتْراتٍ، و أَخيرًا مِليمِتْرَيْنِ كَما في الرَّسْمِ.



4

ضَعْ ذِراعَكَ على أَزْواجِ العيدانِ السَّبْعَةِ.
في البِدايَةِ تُحِسُّ بِرَأْسَيْ العودَيْنِ.

ابْتِداءً مِنْ أَيِّ مَسافَةٍ تُصْبِحُ غَيْرَ قادِرٍ
على التَّمْييزِ بَيْنَهُما.



5

ضَعْ كَفَّ يَدِكَ على أَزْواجِ
العيدانِ على التَّوالي.
في البِدايَةِ تُحِسُّ بِرَأْسَيْ
العودَيْنِ.

6

ضَعْ أُصْبُعَكَ على أَزْواجِ العيدانِ على التَّوالي. في البِدايَةِ
تُحِسُّ بِرَأْسَيْ العودَيْنِ. ابْتِداءً مِنْ أَيِّ مَسافَةٍ تُصْبِحُ غَيْرَ قادِرٍ
على التَّمْييزِ بَيْنَهُما ؟



هَلْ تَعْلَمْ...

لِماذا تَتَغَيَّرُ حَساسِيَّتُنا حَسْبَ مَناطِقِ
الجِلْدِ ؟



يوجَدُ بِداخِلِ الجِلْدِ كَثيرٌ مِنَ
المُسْتَقْبِلاتِ الحَسّاسَةِ الصَّغيرَةِ عِنْدَ
اللَّمْسِ. في بَعْضِ مَناطِقِ الجِسْمِ
مِثْلَ الذِّراعِ، عَدَدُ هٰذِهِ المُسْتَقْبِلاتِ
ضَئيلٌ جِدًّا، و بِالتّالي لا نُحِسُّ بِرَأْسَيْ
العودَيْنِ إذا كانَتِ المَسافَةُ بَيْنَهُما
أَقَلَّ مِنْ أَرْبَعَةِ سَنْتيمِتْراتٍ، أَمّا جِلْدُ
الأَصابِعِ فَيَحْتَوي على عَدَدٍ كَبيرٍ مِنَ
المُسْتَقْبِلاتِ يَسْمَحُ لَنا بِالتَّمْييزِ بَيْنَ
رَأْسَيْ العودَيْنِ حَتّى و لَوْ كانَتِ المَسافَةُ
بَيْنَهُما مليمِتْرَيْنِ فَقَطْ.

كَيْفَ تُشَكِّلُ بُرْكانًا

ما تَحْتاجُ إِلَيْهِ :


قارورَةٌ بْلاسْتيكِيَّةٌ


عَجينَةٌ




صينِيَّةٌ كَبيرَةٌ


كَأْسٌ مِقْياسُ المَقاديرِ



قُمْعٌ


كَأْسٌ


مِلْعَقَةٌ كَبيرَةٌ
و مِلْعَقَةُ قَهْوَةٍ


شَرابُ الرُّمّانِ


ثاني كَرْبونات
الصّوديوم


خَلٌّ



ماءٌ فاتِرٌ



1

ثَبِّتِ العَجينَةَ حَوْلَ القارورَةِ بِحَيْثُ تُشَكِّلُ مَخْروطًا بُرْكانِيًّا.
يَنْبَغي أَنْ يَبْقى عُنُقُ القارورَةِ بارِزًا.
ضَعِ المَخْروطَ على صينِيَّةٍ كَبيرَةٍ.



2

قِسْ مِقْدارَ ثَلاثَةِ سَنْتيلِتْراتٍ مِنْ شَرابِ الرُّمّانِ، و صُبَّهُ في الكَأْسِ.



3

قِسْ مِقْدارَ خَمْسَةِ سَنْتيلِتْراتٍ مِنَ الماءِ الفاتِرِ، و صُبَّهُ في الكَأْسِ، ثُمَّ أَضِفْ مِقْدارَ ثَلاثِ مَلاعِقَ كَبيرَةٍ مِنْ ثاني كَرْبوناتِ الصّوديومِ.



4

اِخْلِطْ مُحْتوى الكَأْسِ جَيِّدًا
بِاسْتِعْمالِ مِلْعَقَةِ قَهْوَةٍ.





5

ثَبِّتِ القُمْعَ في عُنُقِ القارورَةِ، ثُمَّ
صُبَّ الخَليطَ.
اِغْسِلِ القُمْعَ بِماءِ الحَنَفِيَّةِ.

6

حَضِّرْ مِقْدارَ عَشَرَةِ سَنْتيلِتْراتٍ
مِنَ الخَلِّ في كَأْسٍ آخَرَ.





7

صُبَّ الخَلَّ بِرِفْقٍ داخِلَ القارورَةِ
مُسْتَعْمِلًا القُمْعَ.
تُشاهِدُ « حَمَمًا » و هِيَ تَنْفَذُ مِنْ
بُرْكانِكَ !

هَلْ تَعْلَمُ...

ماذا يَخْرُجُ مِنَ البَراكينِ ؟

لَقَدْ تَفاعَلَ ثاني كارْبوناتِ الصّوديوم في التَّجْرِبَةِ مَعَ الخَلِّ لِيُشَكِّلَ غازَ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ. كانَ هَذا الغازُ تَحْتَ ضَغْطٍ شَديدٍ داخِلَ القارورَةِ، و بِالتّالي تَسَرَّبَ إلى الخارِجِ ساحِبًا مَعَهُ الخَليطَ المَوْجودَ بِداخِلِها حَتّى فاضَ هَذا الأَخيرُ.

أَثْناءَ الثَّوَرانِ يَنْفَذُ مِنْ فُتْحَةِ البُرْكانِ الَّتي تُسَمّى « فَوْهَةً » صُخورٌ مُنْصَهِرَةٌ تُسَمّى هِيَ الأُخْرى « حِمَمٌ ».

قَدْ يَنْفَذُ أَيْضًا رَمادٌ، و بُخارٌ أو غازاتٌ مِثْلَ غازِ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ في التَّجْرِبَةِ ! على عَكْسِ الحالِ في التَّجْرِبَةِ تَكونُ هَذِهِ الغازاتُ سامَّةً جِدًّا في الواقِعِ.



الصَّوْتُ، ذَبْذَبَةٌ تَصِلُ إلى آذانِنا

ما تَحْتاجُ إِلَيْه:

4 كُؤوسٍ مُتَشابِهَةٍ
(ذاتَ سيقانٍ)





مِلْعَقَةٌ صَغيرَةٌ



كَأْسُ مِقْياسٍ
لِلْمَقاديرِ



ماءٌ

1

ضَعِ الكُؤوسَ الأَرْبَعَةَ أَمامَكَ.



2

قِسْ مِقْدارَ عَشَرَةِ سَنْتيلِتْرٍ مِنَ الماءِ مُسْتَعْمِلًا الكَأْسَ المِقْياسَ لِلْمَقاديرِ،
و صُبَّهُ في الكَأْسِ الأَوَّلِ.
صُبَّ مِقْدارَ خَمْسَةَ عَشَرَ سَنْتيلِتْرٍ مِنَ الماءِ في الكَأْسِ الثّاني.
صُبَّ مِقْدارَ عِشْرينَ سَنْتيلِتْرٍ مِنَ الماءِ في الكَأْسِ الثّالِثِ.
يَبْقى الكَأْسُ الرّابِعُ فارِغًا.

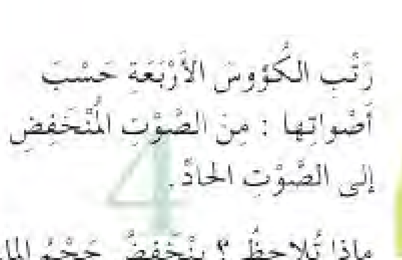




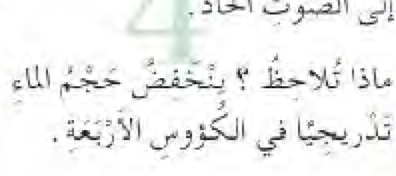
اِطْرِقْ بِرِفْقٍ حافَّةَ الكَأْسِ الأَوَّلِ، ثُمَّ حافَّةَ الكَأْسِ الثّاني، ثُمَّ حافَّةَ الثّالِثِ، فَحافَّةَ الأَخيرِ مُسْتَعْمِلاً المِلْعَقَةَ الصَّغيرَةَ.

ماذا تَسْمَعُ ؟ إِنَّ الأَصْواتَ الَّتي تَسَبَّبَ فيهَا طَرْقُكَ لِلْكُؤوسِ الأَرْبَعَةِ لَيْسَتْ مُتَشابِهَةً !





رَتِّبِ الكُؤوسَ الأَرْبَعَةَ حَسْبَ أَصْواتِها : مِنَ الصَّوْتِ المُنْخَفِضِ إلى الصَّوْتِ الحادِّ.



ماذا تُلاحِظُ ؟ يَنْخَفِضُ حَجْمُ الماءِ تَدْريجيًا في الكُؤوسِ الأَرْبَعَةِ.

هَلْ تَعْلَمُ...

كَيْفَ تَلْتَقِطُ آذانُنا الأَصْواتَ المُخْتَلِفَةَ ؟



الصَّوْتُ عِبارَةٌ على اهْتِزازاتٍ تَحْدُثُ في الهَواءِ لِتُصْبِحَ مَوْجاتٍ صَوْتِيَّةً.

تَتَنَقَّلُ هَذِهِ الأَخيرَةُ داخِلَ قَناةِ السَّمْعِ، أَيْ قَناةُ الأُذُنِ فَتَهْتَزُّ طَبْلَةُ الأُذُنِ عِنْدَ اسْتِقْبالِها لِهَذِهِ المَوْجاتِ.

يُسَبِّبُ الطَّرْقُ على حافَّةِ الكَأْسِ اهْتِزازَ هَذا الأَخيرِ. عِنْدَما يَكونُ الكَأْسُ فارِغًا تَهْتَزُّ جَوانِبُهُ الدّاخِلِيَّةُ بِسُهولَةٍ و يَكونُ الصَّوْتُ في هَذِهِ الحالَةِ حادًّا.

أَمّا عِنْدَما يَكونُ مَمْلوءً بِالماءِ فَإِنَّ هَذا الأَخيرَ يُقَلِّلُ مِنْ شِدَّةِ اهْتِزازِ جَوانِبِ الكَأْسِ الدّاخِلِيَّةِ، و يَنْتُجُ صَوْتٌ مُنْخَفِضٌ في هَذِهِ الحالَةِ.

إِنَّ المَوْجاتَ الصَّوْتِيَّةَ الَّتي يُحْدِثُها الطَّرْقُ على حافَّةِ الكُؤوسِ تَخْتَلِفُ عَنْ بَعْضِها البَعْضِ، و بِالتّالي تَهْتَزُّ طَبْلَةُ الأُذُنِ بِشَكْلٍ مُخْتَلِفٍ عِنْدَ اسْتِقْبالِ كُلِّ واحِدَةٍ مِنْها.

أَبْجَدِيَّةُ التَّجارِبِ

قُرادِيّاتٌ : طُفَيْلِيّاتٌ صَغيرَةٌ لا نَراها بِالعَيْنِ المُجَرَّدَةِ تُسَبِّبُ الحَساسِيَّةَ عِنْدَ الإِنْسانِ.

صِبْغِيٌّ (كروموسوم) : عُنْصُرٌ أَساسِيٌّ في نَواةِ الخَلِيَّةِ يَحْتَوي على مَعْلوماتٍ تَنْتَقِلُ عَنْ طَريقِ الوِراثَةِ.

مَمْرَغِيٌّ : نِسْبَةٌ إلى غِشاءٍ مَطّاطِيٍّ ناعِمٍ تُصْنَعُ مِنْهُ الكُراتُ الهَوائِيَّةُ «البالوناتُ».

مَخْروطٌ : جِسْمٌ أو شَكْلٌ هَنْدَسِيٌّ ذو طَرَفٍ دائِرِيٍّ مُسَطَّحٍ، و آخَرٍ حادٌّ.

انْحِلالٌ : ذَوَبانُ مادَّةٍ ما في سائِلٍ.

قَمَعٌ : ماعونٌ «أَداةٌ مَنْزِلِيَّةٌ» مَخْروطُ الشَّكْلِ يَنْتَهي بِأُنْبوبٍ، يُسْتَعْمَلُ لِصَبِّ سائِلٍ في إِناءٍ ضَيِّقٍ.

عُنُقٌ (القارورَةُ) : فُتْحَةُ القارورَةِ الضَّيِّقَةِ و المُمَدَّدَةِ.

عَيْنٌ (الشَّبَكَةُ) : كُلُّ واحِدَةٍ مِنْ عُقَدِ الخَيْطِ الصَّغيرَةِ الَّتي تُشَكِّلُ الشَّبَكَةَ.

غِشاءٌ : طَبَقَةٌ رَقيقَةٌ مِنَ النَّسيجِ الَّذي يُغَطّي عُضْوًا ما.

أُكْسِجينٌ : غازٌ عَديمُ الرّائِحَةِ لا يَرى بِالعَينِ المُجَرَّدَةِ، يَسْمَحُ بِالتَّنَفُّسِ.

بَراعِمٌ (ذَوْقِيَّةٌ) : تُشْبِهُ الحَبّاتِ الصَّغيرَةِ و توجَدُ على سَطْحِ اللِّسانِ، تَسْمَحُ بِتَحْليلِ مَذاقِ الأَطْعِمَةِ.

كَفٌّ : جِهَةُ اليَدِ الَّتي لا يَنْمو فيها الشَّعْرُ.

نُسْغٌ : سائِلٌ يَتَنَقَّلُ داخِلَ النَّباتاتِ.

مِقْياسُ الحَرارَةِ : جِهازٌ يَسْمَحُ بِقِياسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ.

طَبْلَةٌ (الأُذُنِ) : غِشاءٌ في عُمْقِ قَناةِ الأُذُنِ يَهْتَزُّ عِنْدَ اسْتِقْبالِهِ لِلصَّوْتِ.

سامٌ : ما يُشَكِّلُ خَطَرًا على صِحَّةِ الإِنْسانِ.





